

SURVEILLANCE DES EVENEMENTS RARES : LA TUBERCULOSE BOVINE EN FRANCE

J.J. Bénet¹

RESUME : La tuberculose bovine en France est devenue un événement rare.

Le système de détection actuel par tuberculination rencontre des limites d'ordre statistique (valeur prédictive positive basse, voire nulle) ou opérationnelle (manque de standardisation). La majorité (64 %) des cas sont détectés soit par l'abattoir (46 %), soit à l'occasion de circonstances particulières (contrôle d'introduction, enquête épidémiologique).

Cette évolution naturelle du système de détection doit être complétée par un changement de conception, mettant l'accent sur la maîtrise des facteurs de risque de tuberculose, et la surveillance de la qualité de cette maîtrise.

SUMMARY : Bovine tuberculosis is a rare event in France. Detection of infected herds by systematic skin test is recognized as criticisable (poor positive predictive value due to very low prevalence ; low standardisation of human interpretation). Most infected herds (64 %) are detected by slaughter inspection (46 %) and others by screening test before purchase (6 %), or by epidemiological investigation (12 %). This evolution reinforces a conception addressed to risk factors control associated with surveillance of control quality.



1 - INTRODUCTION

La situation actuelle de la tuberculose bovine en France est très différente de ce qu'elle était au début de la lutte, il y a 40 ans de cela : la proportion des cheptels infectés est passée de 10 pour cent en moyenne (dans certains départements, elle pouvait être de l'ordre de 50 %), à moins de 1 pour mille (0,07 pour cent au 31 décembre 1996) [6]. Cette proportion est nulle dans 26 départements, et inférieure à 1 pour mille pour 22 autres. La majorité des départements français sont proches de l'éradication, ou y sont déjà (tableau I).

Le plan de lutte a reposé dès le départ sur la détection des cheptels infectés, par tuberculination systématique de tous les bovins de tous les cheptels, par inspection de toutes les carcasses d'abattoir, par contrôle de tous les bovins avant

leur introduction dans un cheptel ; sur l'assainissement des cheptels reconnus infectés, et sur la protection des cheptels indemnes.

La situation épidémiologique de la tuberculose bovine en France a évolué de façon telle que la question mérite d'être posée de l'évaluation de la pertinence des principes actuels de lutte, mettant l'accent sur la détection d'un événement devenu rare. Nous ferons tout d'abord le point sur les qualités statistiques des méthodes de détection actuelles, avant de confronter ces données aux résultats du terrain. Ensuite, nous discuterons des propositions qui peuvent être faites pour améliorer les performances d'un tel système de lutte.

¹ ENVA - 7 avenue du Général de Gaulle - 94704 Maisons-Alfort Cedex - France

TABLEAU I
 Situation actuelle de la tuberculose bovine en France

PREVALENCE*	DEPT	CHEPTELS INFECTES		EFFECTIFS (%)			
		Nombre	Nombre cumulé	% cumulé	Cheptels	Cheptels cumulés	Animaux
0	26	0	0,00	17,2	17,2	16,5	16,5
<0,1	22	62	11,46	35,6	52,8	40,3	56,8
0,1 - <0,2	20	199	36,78	26,6	79,4	27,9	84,6
0,2 - <0,5	18	385	71,16	17,0	96,4	13,2	97,8
0,5 - <1	5	486	89,83	3,2	99,6	1,9	99,8
≥ 1	5	541	100	0,4	100	0,2	100
Somme	96			100		100	

* Pourcentage de cheptels infectés

II - ETAT STATISTIQUE DE LA QUALITE DE LA DETECTION

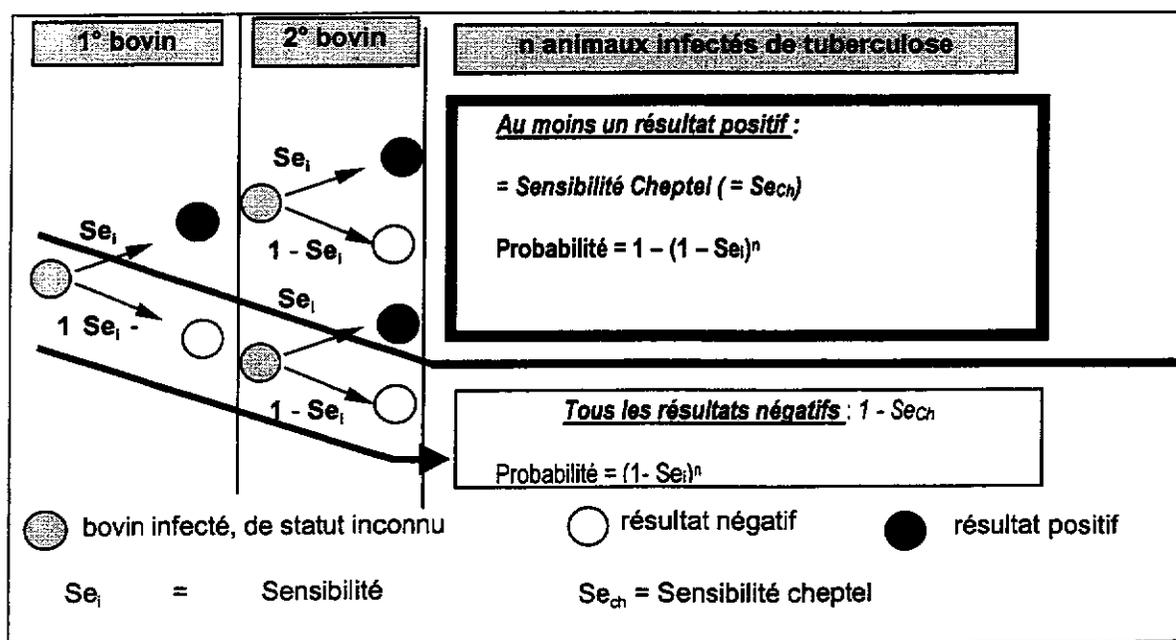
Nous ne disposons de données fiables et abondantes que pour la tuberculination. Elles auront toutefois valeur d'exemple pour la détection à l'abattoir.

La sensibilité individuelle est variable, principalement selon les conditions épidémiologiques (ancienneté de l'infection qui conditionne la réactivité des bovins) : elle est généralement estimée entre 0,85 et 0,95, mais elle peut descendre jusqu'à 0,65 (cheptel comportant une

forte proportion de bovins anergiques). Mais, ce qui compte ici, c'est la détection d'un cheptel infecté, ce qui survient dès qu'un seul animal infecté a donné un résultat positif. Inversement, pour qu'un cheptel infecté ne soit pas détecté, il faut que tous les bovins infectés donnent un résultat (faussement) négatif à la tuberculination (figure 1).

FIGURE 1

Evolution de la sensibilité au niveau du cheptel en fonction du nombre de bovins infectés de tuberculose



Le tableau II montre qu'une sensibilité éventuellement médiocre est facilement compensée du point de vue de la détection d'un cheptel infecté par le nombre d'animaux réellement infectés. Il faut en effet au moins 2 bovins infectés

pour que le cheptel soit détecté avec un risque résiduel de 1 pour cent, avec une bonne sensibilité (Se = 0,9 à 0,95), 3 bovins pour une sensibilité moyenne (Se = 0,8 à 0,85), et 4 à 5 bovins pour une mauvaise sensibilité (Se ≤ 0,75).

TABLEAU II
Risque de non détection d'un cheptel bovin infecté de tuberculose selon la sensibilité individuelle et le nombre de bovins infectés par cheptel

En grisé, les zones où la sensibilité cheptel correspond à un risque de non détection inférieur ou égal à 1 %.

Sei*	1-Sei	SENSIBILITE CHEPTEL (Se _{CH}) SELON NOMBRE DE BOVINS				
		1	2	3	4	5
0,95	0,05	0,95	0,8975	0,9999	0,9999	1
0,90	0,10	0,9	0,9	0,999	0,9999	0,9999
0,85	0,15	0,85	0,9775	0,9966	0,9999	0,9999
0,80	0,20	0,8	0,96	0,992	0,999	0,9996
0,75	0,25	0,75	0,9375	0,9843	0,9969	0,9990
0,70	0,30	0,7	0,91	0,973	0,9919	0,9977
0,65	0,35	0,65	0,8775	0,9571	0,9849	0,9947

* Sei : sensibilité individuelle

En 1996, il y a eu 221 cheptels à abattage partiel, pour lesquels 1.089 bovins ont été marqués du « T » et abattus. En faisant l'hypothèse que tous ces bovins marqués étaient tuberculeux (ayant réagi positivement pour cette raison), nous constatons que le nombre moyen de bovins infectés par cheptel reconnu tuberculeux était de 5 environ, soit un nombre dont le tableau II souligne qu'il permet d'espérer de très bonnes performances de détection de la part de la tuberculination. Cette estimation ne tient pas compte de la distribution des cheptels selon la fréquence du nombre de bovins infectés, en particulier pour les fréquences faibles (sous-estimée par cette approche) ; l'interprétation précédente n'est valide qu'à cette réserve près, ces cheptels étant soit non détectés, soit détectés par d'autres systèmes.

Ce jugement globalement favorable à la détection par la tuberculination ne porte que sur la détection des cheptels infectés. Il ne doit pas être étendu à la qualité de la détection des bovins infectés dans un élevage reconnu infecté (phase d'assainissement). Cette fois, les performances sont de façon certaine à considérer comme mauvaises, et incompatibles avec les seuils de risque couramment admis : la sensibilité individuelle étant au mieux voisine de 0,95, et le plus souvent inférieure, le risque de non détection d'un bovin réservoir de tuberculose est alors nettement supérieur à 5 pour cent, seuil de risque « habituellement » consenti, mais qui peut aussi être tout à fait insuffisant dans les situations

très favorables. C'est pourquoi l'abattage total est considéré comme un recours de plus en plus fréquemment indispensable en cas d'infection tuberculeuse avérée.

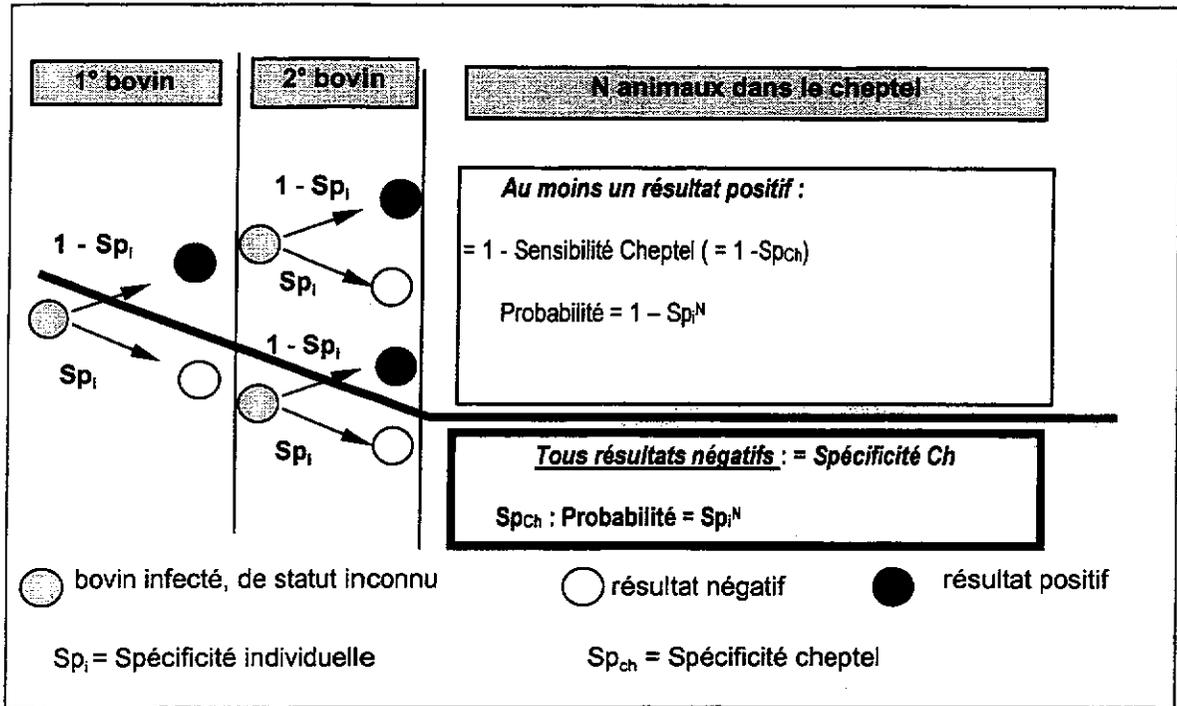
La spécificité dépend tout d'abord de la nature de l'agent responsable de la sensibilisation non spécifique, et de la pression de contamination qu'il exerce sur le troupeau. Ainsi, on peut considérer un premier phénomène, distribué selon un risque aléatoire, homogène, lié à une contamination à partir de l'environnement (*Mycobacterium aquae*, *M. terrae*, *M. phlei*, *M. xenopi*, etc.) : celui-ci est susceptible de toucher tous les élevages d'une unité géographique donnée, tous les animaux de cette unité étant exposés à un risque à peu près équivalent (au facteur âge près). La spécificité peut alors être estimée à environ 0,998 [1]. Toutefois, dans les régions où ce type de facteur de sensibilisation est absent, la spécificité (par rapport à ce type de phénomène) est voisine de 1.

Ce risque de réaction non spécifique est à distinguer du risque particulier, propre à un élevage, suite à une infection contagieuse (*M. paratuberculosis*, thélite nodulaire), ou à une contamination anazootique (*M. avium*). Dans ce type de situation (i.e. dans ces élevages), la spécificité individuelle est alors plus basse, variant selon les circonstances entre 0,75 et 0,95.

Comme précédemment, la performance de la détection est à considérer à l'échelle du cheptel (figure 2).

FIGURE 2

Evolution de la spécificité au niveau du cheptel en fonction du nombre de bovins soumis au dépistage

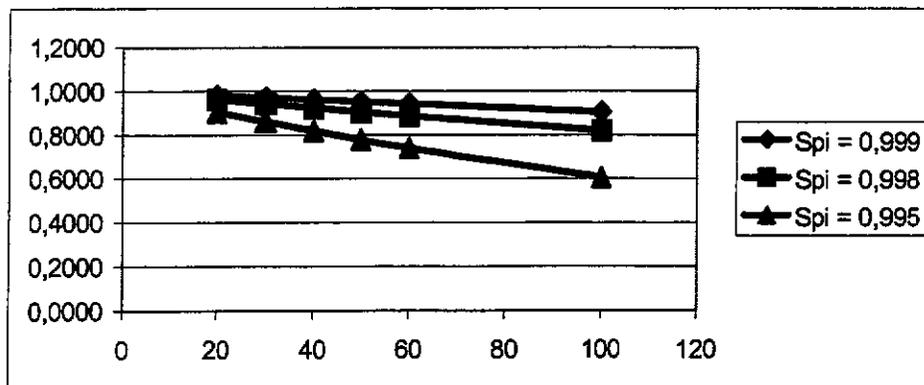


La spécificité à l'échelle du cheptel est fonction du nombre total de bovins soumis au dépistage, pour une valeur donnée de la spécificité individuelle (figure 3). Pour une spécificité individuelle excellente ($Sp_i = 0,998$), on voit que la spécificité cheptel chute à 0,9 pour un effectif moyen de 50 bovins, et à 0,82 pour 100 bovins. Une légère variation de spécificité individuelle ($Sp_i = 0,995$) amène ces valeurs respectivement

à 0,78 et 0,6. Pour des valeurs nettement inférieures ($Sp = 0,9$), susceptibles de correspondre à l'évolution d'une infection d'une mycobactérie non tuberculeuse dans l'élevage, la spécificité cheptel, qui dépend du nombre d'animaux infectés par ce type d'agent, tombe à 0,35 pour 10 animaux infectés.

FIGURE 3

Evolution de la spécificité cheptel selon le nombre de bovins présents dans le cheptel et différentes valeurs de la spécificité individuelle



Compte tenu du fait que la taille des cheptels est toujours en augmentation, on voit que la spécificité cheptel, pour les diverses raisons évoquées, ne peut que diminuer, et cela de façon inexorable. Pour en apprécier la répercussion,

considérons une région de prévalence de tuberculose faible (prévalence réelle = 1 pour cent ou 1 pour mille) ou nulle, pour une taille moyenne de 50 bovins par cheptels, selon différentes valeurs de la spécificité individuelle (Tableau III).

TABLEAU III

Evolution des valeurs prédictives positives (de 0 à 1) selon différentes valeurs de prévalence réelle et la spécificité individuelle

Sp_i = Spécificité individuelle ; Sp_{ch} = Spécificité cheptel

Pour N = 50 bovins		VALEUR PREDICTIVE POSITIVE		
Sp _i	Sp _{ch}	Pr = 0 %	Pr = 0,1 %	Pr = 1 %
0,999	0,95	0	0,1	0,17
0,998	0,90	0	0,02	0,09
0,995	0,78	0	0,004	0,04

On voit que même pour d'excellentes valeurs de spécificité individuelle, véritablement proches de la quasi perfection - la spécificité cheptel étant rapidement altérée du fait du nombre de bovins soumis au test - la valeur prédictive positive à l'échelle de régions en fin d'éradication de la tuberculose est déplorable (de l'ordre de 1 % ou moins !).

En ce qui concerne les autres méthodes de dépistage, on ne dispose pas de données d'études systématiques qui permettent les mêmes calculs. On peut toutefois retenir au minimum le principe selon lequel les mêmes mécanismes conduisent, pour des valeurs données de sensibilité et de spécificité, à une diminution de la valeur prédictive positive, avec la baisse de la prévalence. Sans pouvoir estimer plus précisément ces valeurs prédictives positives, on a tout lieu de penser qu'elles sont également faibles, tant pour le dépistage à l'abattoir que pour la tuberculination réalisée lors

de l'introduction d'un bovin dans un cheptel. En revanche, les valeurs prédictives négatives sont très bonnes. La conclusion qui s'est imposée d'évidence a été le recours à des examens complémentaires de façon systématique pour toute observation ou tout résultat positif, qu'il faut donc vivement recommander dans le cas de ces méthodes.

Si l'on considère maintenant les performances globales des différentes méthodes de détection, d'après leur contribution respective à la détection des cheptels infectés de tuberculose (tableau IV), on voit que la tuberculination systématique représente un peu plus d'un tiers des cas, l'abattoir un peu moins de la moitié, et différentes autres approches (enquête épidémiologique, contrôle à l'introduction) le reste, soit un peu plus d'un quart, ce qui est loin d'être négligeable, comparé à la tuberculination.

TABLEAU IV

Contribution des différentes méthodes de dépistage à la détection des cheptels infectés de tuberculose bovine (France, 1996)

CIRCONSTANCES	%
Tuberculination	36
Abattoir	46
Contrôle avant introduction	6
Enquête épidémiologique	7
Autre	5

Cette évaluation moyenne cache des disparités départementales, selon la prévalence, l'intensité des flux de transactions commerciales (et leur provenance), la qualité du suivi épidémiologique, la qualité de la surveillance sanitaire. On ne peut donc utiliser ces données globales en vue d'aider à une décision relative à une stratégie de dépistage : ce serait en effet considérer, à tort, que l'ensemble de la population est homogène, ce qui est faux.

En fait, pour pouvoir raisonner utilement, il faudrait faire une « segmentation » en fonction de la situation locale, de façon à considérer des populations relativement homogènes par rapport à ces critères de fluctuation évoquée.

En résumé, l'approche statistique souligne les limites inéluctables du dépistage. Si la sensibilité devrait être *a priori* satisfaisante (si les troupeaux infectés de tuberculose comportent effectivement plusieurs bovins infectés), la spécificité est déplorable dans le cas d'événements rares, et ne peut que le devenir encore davantage, et par conséquent la valeur prédictive positive aussi. Cette approche devrait toutefois être abordée selon la situation locale.

Cette remarque nous amène à envisager la prise en compte du terrain dans cette évaluation de la détection des événements rares.

Nous venons de voir que la valeur prédictive positive est basse, tout au moins d'un point de vue statistique. Comment se passe donc le dépistage sur le terrain ?

Prenons le cas des tuberculinations. « Logiquement », le recours à des méthodes complémentaires devrait devenir quasi systématique dans tous les cas de résultats positifs dont l'interprétation pose problème, c'est-à-dire en l'absence de facteurs de risque susceptibles d'expliquer les résultats positifs observés (ce qui est normalement la très grande majorité des cas). A défaut, « logiquement », ces résultats positifs sont alors considérés comme spécifiques, et viennent alors alimenter les statistiques nationales, dont nous avons vu précédemment que cet événement est rare, justement.

On dispose d'un bon moyen de contrôle : en effet, l'intradermo-tuberculination comparative (IDC) ne peut être pratiquée qu'avec l'accord de la Direction Départementale des Services vétérinaires (DSV), qui contrôle l'approvisionnement de la tuberculine aviaire indispensable à la réalisation du test, et fait les recensements correspondants.

En 1996, ce sont 774 cheptels qui ont fait l'objet d'une IDC. Cela nous semble peu... Pour évaluer le nombre de cheptels à IDC théoriquement escomptée, considérons une situation de prévalence réelle nulle. La prévalence apparente résulte uniquement des résultats faussement positifs, à un taux qui dépend de la spécificité cheptel. Le tableau V a été bâti à partir des données du tableau III : nous disposons d'une estimation de la proportion (minimale, en cas de prévalence réelle de tuberculose nulle) de cheptels à résultats faussement positifs, dans lesquels il faudrait mettre en œuvre l'IDC : de 5 % à 22 % pour une spécificité individuelle comprise entre 0,999 et 0,995, ce qui est une valeur excellente. D'après le rapport de la DGAL sur la tuberculose bovine en France en 1996, il y a eu 149 153 cheptels soumis à tuberculination. En nous plaçant dans l'hypothèse la plus basse (prévalence nulle) de proportion de cheptels à résultats positifs, et en tenant compte de différentes valeurs de spécificité, qui optimisent très nettement l'ensemble des résultats, on voit que c'est environ de 10 (7 500 cheptels) à 40 fois plus (33 000 cheptels) de cheptels dans lesquels des IDC auraient dû être pratiquées.

TABLEAU V

Estimation du nombre attendu de cheptels justiciables d'IDC en fonction des valeurs probables de spécificité à l'échelon du cheptel

IDC = Intradermotuberculination comparative

Sp _i	Sp _{ch}	PREVALENCE APPARENTE	NOMBRE ATTENDU DE CHEPTELS
0,999	0,95	0,05	7.500
0,998	0,90	0,10	15.000
0,995	0,78	0,22	33.000

IDC : intradermotuberculination comparative

Ce « déficit » d'IDC, qui est apparemment sous employée, peut signifier deux choses : soit notre approche statistique précédente est fautive, les valeurs de sensibilité, de spécificité sont très nettement supérieures aux valeurs que nous connaissons...mais cette hypothèse est en totale contradiction avec toutes les observations scientifiques disponibles sur le sujet, soit nous devons reconnaître qu'il existe un « gain » sur le terrain, que la statistique ne nous révèle pas. Et on peut tout de suite souligner l'extraordinaire efficacité de ce gain : une économie qui se traduit par une diminution de 10 à 40 fois sur les coûts escomptés, c'est du jamais vu dans les meilleures simulations épidémiologiques !

En pratique en effet, le vétérinaire praticien qui a procédé à la tuberculination l'interprète à la lumière d'un ensemble d'informations épidémiologiques relatives aux facteurs de risque, et en fonction de cette interprétation, apparemment, (...et toute personne qui questionne les vétérinaires praticiens peut en avoir confirmation) il prend la décision, en fonction d'un risque consenti d'engagement de leur responsabilité. Dans ce cadre, il ne recourt à l'IDC que dans les cas les plus difficiles.

Autrement dit, dans le cas de la tuberculose bovine, le système de détection d'événements rares reposant sur la tuberculination réalisée par des vétérinaires praticiens est tout compte fait en pratique très efficace, parce qu'il s'appuie sur la réunion de 3 composantes indispensables : le vétérinaire produit tout d'abord l'information initiale constitutive du dépistage ; pour l'interprétation, il tient compte de facteurs de risque qui tiennent à sa connaissance de l'élevage, et de l'éleveur ; pour la décision, il tient compte d'un ensemble d'éléments qui interviennent dans la décision (probabilité des différentes occurrences, conséquences possibles, utilité des différentes modalités de décision, attitude personnelle) [4].

On comprendra l'efficacité d'un tel système qui réunit en un seul individu responsable ces trois composantes indispensables à une décision assumée, et qui sont dissociées dans le dépistage d'autres maladies, comme la brucellose bovine, pour laquelle l'information initiale est produite par le laboratoire, les informations épidémiologiques résultent du vétérinaire praticien, et la décision est du ressort du DSV. On a vu les difficultés que cette situation a soulevé au cours de ces dernières années de prévalence devenue

faible accompagnée de l'apparition de sérologies « atypiques ».

Allons jusqu'au bout de ce raisonnement. Le fait initial constitué par une observation (la tuberculination), à laquelle nous avons vu tous les traitements (statistiques, ou examens complémentaires) qu'il était possible d'appliquer, a été

transformé en **décision** sur la base de l'interprétation. Le problème est que cette décision repose *in fine* sur des éléments qui tiennent au comportement humain, et que, pour l'instant, il est impossible d'inclure d'éléments de mesure correspondants dans les évaluations du système de détection.

IV - DISCUSSION

On voit tout de suite les limites d'un tel système, dont le facteur humain échappe à toute standardisation. Quelle reproductibilité en attendre ? Comment assurer la maintenance d'un tel système ? Comment en contrôler la qualité ? Autant de questions qui échappent à nos possibilités d'investigation, puisque ce phénomène échappe même à la connaissance officielle par voie de statistique ! Il nous faut malgré tout envisager des hypothèses d'amélioration de ce système. Elles sont d'abord statistique, puis d'ordre stratégique.

IV.1. APPROCHE STATISTIQUE

Ne pourrait-on pas tout d'abord diminuer la fréquence de ce dépistage ? Après tout, il ne s'agit plus véritablement de détecter des cheptels infectés, puisqu'il n'y en a pratiquement plus, mais de s'assurer que le taux de prévalence reste suffisamment bas pour que la situation sanitaire puisse être considérée comme toujours satisfaisante. Considérons qu'un pourcentage inférieur à 1 p. mille est satisfaisant. Combien faudrait-il soumettre de cheptels au dépistage pour que, en l'absence de résultat vraiment positif (i.e. cheptels réellement infecté de tuberculose, confirmée par des

examens complémentaires), on puisse considérer, avec un risque résiduel de l'ordre de 5 % que la région est soit indemne, soit infectée à moins de 1 p. mille ? La réponse se trouve dans le tableau III.7, page 133, de l'ouvrage « Epidémiologie appliquée » [7], dont nous reproduisons une partie dans le tableau VI.

On voit que pour un pourcentage de prévalence de 1 p. mille, la proportion de troupeaux à soumettre au dépistage est de l'ordre de la moitié, pour 4.000 cheptels dans le département, du quart, pour 10.000 troupeaux dans le département. Ces proportions évoquent les rythmes de tuberculinations qui peuvent être biennal, triennal, ou quadriennal, et convergent ainsi vers cette approche de surveillance du pourcentage considéré comme faible.

Mais il conviendrait alors de définir ce qu'on entend par « rare », car si le pourcentage correspondant devrait être inférieur à 1 p. mille, le tableau VI nous suggère que le nombre de troupeaux à examiner risque fort d'être la totalité de l'effectif, d'après le gradient constaté selon le pourcentage de prévalence.

TABLEAU VI

Nombre de troupeaux à étudier pour mettre en évidence, avec une certitude de 95 p. cent, la maladie dans une zone dont la proportion d'atteinte des troupeaux est égale à une valeur donnée (D'après [7], extrait)

NOMBRE DE TROUPEAUX	POURCENTAGE D'ATTEINTE		
	0,1	0,5	1
1.000	950	450	258
2.000	1.552	517	277
4.000	2.108	555	287
5.000	2.253	563	289
10.000	2.587	580	294

Conclusion, plus le pourcentage de troupeaux infectés est faible, et plus le nombre de troupeaux à échantillonner pour vérifier que le pourcentage est effectivement si faible devient élevé. La statistique ne nous est donc dans ce cas d'aucun secours.

IV.2. APPROCHE STRATEGIQUE

La voie statistique étant sans issue, il faut envisager une autre voie de solution.

En fait, la conception du système axé sur la détection d'événements qui deviennent de plus en plus rares vise la diminution de la prévalence. Cette approche, par recherche des sujets défectueux, n'est valable qu'en situation à valeur prédictive positive élevée, ce qui était le cas au début de la mise en œuvre du plan de lutte.

L'approche par maîtrise de la qualité développée dans différentes industries (armement, aéronautique, spatiale, informatique, puis agroalimentaire) découle du même constat de l'impossibilité d'atteindre le zéro défaut par la recherche et l'élimination de ce défaut. Il apparaît même qu'il est absurde d'espérer y parvenir, dans la mesure où, pour éviter d'avoir des défauts, plutôt que de chercher à les détecter pour les éliminer, mieux vaut prendre des mesures pour éviter leur apparition.

En épidémiologie, cela veut dire maîtriser les facteurs de risque, ce qui aura pour effet immédiat de diminuer l'incidence, et par voie de conséquence, la prévalence.

En pratique, la démarche HACCP (Hazard analysis critical control point) permet la détection des points critiques, susceptibles d'entraîner un risque d'apparition du défaut, et sur lequel on peut agir, par mise en place de mesures correctrices. L'application à l'élevage est déjà en cours dans divers pays (Danemark, Pays-Bas, mais aussi France), à différents degrés [5].

En France, un tel système a été mis en place en Bretagne, pour la tuberculose bovine. Il repose sur la définition d'un cahier des charges relatif à la maîtrise des facteurs de risque. Une enquête a été réalisée en 1997 [3] en vue de surveiller les fautes sanitaires commises vis-à-vis de ce plan sur un échantillon aléatoire de 159 élevages. Une lecture rigoureuse des pratiques d'élevage révèle que 88,7 % des élevages ont commis une faute, mais 86,2 % ont commis des fautes mineures (identification non conforme au standard,

écart entre le registre et la réalité, etc.), qui relèvent d'un défaut dans la gestion du système d'information. Les fautes majeures (introduction non conforme, absence d'isolement), directement relatives à la maîtrise des risques, concernent une minorité d'élevages.

Cette étude montre bien que, sous certaines conditions d'encadrement très serré de la part des associations d'éleveurs et des vétérinaires, il est possible de mettre en place un système de lutte reposant véritablement sur la prévention par la maîtrise des risques, et non plus sur la détection des élevages infectés.

Le premier complément d'un tel système de maîtrise des risques est un système efficace de surveillance, que constitue l'abattoir. Il faut pour cela tout d'abord que l'élevage envoie un nombre suffisant d'animaux à l'abattoir pour que la détection d'un incident majeur dans la maîtrise des risques puisse malgré tout se faire. Il faut d'autre part que l'historique de tous les animaux et des liens entre élevages puisse être reconstitué facilement afin d'assurer une bonne traçabilité. L'identification pérenne des animaux constitue un atout précieux. Encore faut-il que la gestion de la qualité de l'information relative à l'identité des animaux soit la même tout au long de la vie de l'animal : le système est sûrement encore nettement perfectible de ce point de vue.

Le deuxième est d'opérer le remplacement du système de détection des cheptels déjà infectés par un système de surveillance de la qualité de maîtrise des facteurs de risque associé à une démarche différenciée en

fonction des facteurs de risque : renforcement du suivi annuel pour un cheptel après assainissement, pour un cheptel en relation épidémiologique avec un cheptel reconnu infecté.

Il s'agit d'un véritable changement de culture. Pour les pathologistes, « l'objet » d'intérêt est l'agent pathogène. Ce centrage a pour conséquence l'attitude qui a pendant longtemps été orientée vers le dépistage et l'assainissement. Le changement porte sur :

- L'objectif : on doit viser l'incidence, et non plus la prévalence, par la maîtrise des risques,
- L'objet : il s'agit de diffuser les « bonnes pratiques de santé animale »,
- La méthode : on associe diverses approches selon la catégorie de population devant le risque.

V - CONCLUSION

La lutte contre la tuberculose bovine est un exemple des limites d'une stratégie reposant sur la détection d'un défaut qui devient de plus en plus rare. Pour une plus grande efficacité, il faut envisager un changement de stratégie de lutte, conduisant à abandonner le dépistage systématique par tuberculination. En cas de suspicion de tuberculose, tout

d'abord, il faut prendre toutes dispositions pour la confirmation du diagnostic. Une fois cela acquis, de plus en plus on aura recours à un abattage total, même s'il est différé. Le suivi de l'historique d'un animal qui serait reconnu atteint ou contaminé de tuberculose devient un impératif

majeur pour la bonne sécurité du système. Enfin, il faut mettre l'accent sur la maîtrise des facteurs de risque.

La maîtrise des événements rares nécessite un changement de culture, passant de la détection du défaut à celle de la maîtrise des facteurs de risque, et la surveillance de la

qualité de cette maîtrise, selon des démarches de type HACCP, voire aux principes de l'assurance qualité. Ces conceptions sont déjà en application dans l'élevage dans divers pays. L'évolution de la réglementation européenne [2], soucieuse de la protection du consommateur semble directement s'en inspirer.

VII - BIBLIOGRAPHIE

1. Bénét J.J. - Qualité des tests de dépistage, application à un exemple : la tuberculose bovine. *Epidémiol. et santé anim.*, 1990, 17, 41-56.
2. Directive 96/23/CE du Conseil du 29 avril 1996 relative aux mesures de contrôle à mettre en œuvre à l'égard de certains substances et de leurs résidus dans les animaux vivants et leurs produits (...). J.O.C.E. 23.5.96, n° 1.125/10-32.
3. Gac J.M. - Enquête sur l'application du cahier des charges pour la dérogation aux tuberculinations - Rapport I.U.T. de Brest, biologie appliquée. 51 pages. 1997.
4. Lemaitre P. - La décision. 174 pages, Editions d'organisation, Paris, 1981.
5. Noordhuizen J.P.T.M., Frankena K. - Epidémiologie et assurance qualité : application au niveau de l'élevage. *Epidémiol. et santé anim.*, 1998, 33, 23-26.
6. Rapport annuel de la D.G.A.L. - Tuberculose bovine, 1996.
7. Toma B., Dufour B., Sanaa M., Bénét J.J., Ellis P., Moutou F., Louza A. - Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures. 551 pages. A.E.E.M.A. Ed., Maisons-Aifort, 1996.

